Iphiclides podalirius (L.) f. n. ecaudata, mit Bemerkungen zu einer denkbaren stammesgeschichtlichen Entwicklung der Flügelform bei Segelfaltern

(Lepidoptera, Papilionidae)*

Von **Th. A. Wohlfahrt**

Summary

A male *Iphiclides podalirius* which except for its tailless wings had developed normally, is described as f. n. *ecaudata*. Considering the apomorphic character of ♂♂, the future evolution in swallowtails possibly including taillessness, is discussed.

Ende Mai 1963 schlüpften aus einer Anzahl von n = 30 Segelfalterpuppen aus Regensburg 2 ungeschwänzte Exemplare. Der Betreuer des Materials ließ den ersten Falter in Unkenntnis seines Seltenheitswertes frei. Der zweite Falter wurde als Besonderheit erkannt und gelangte in die Sammlung des Verfassers. Es handelt sich um ein frisches ♂ in sonst normaler Ausprägung, bis auf das Fehlen der für den Segelfalter so bezeichnenden Verlängerungen der Ader M_3 an den Hinterflügeln, so daß die Kontur einem *Graphium sarpedon* (L.) gleicht (Abb. 1). Damit erscheint die Benennung „f. *ecaudata*" auch bei nur einem einzigen Belegstück gerechtfertigt, zumal es weitreichende Fragen aufwirft, die im Folgenden diskutiert werden sollen Zuvor sind jedoch einige Gegebenheiten zu klären.

Abb. 1: *Iphiclides podalirius* f. n. *ecaudata, 1,2 × vergrößert.*

Die Variabilität des *I. podalirius* ist nicht allzu groß, vor allem sind extrem abweichende Stücke im Verhältnis zur Anzahl mehr oder weniger „normaler" Falter recht selten. Varianten der Färbung und vor allem der Zeichnung (Bindenverschiebungen

* Herrn Prof. Gerhard Krause zum 80. Geburtstag gewidmet.

und Reduktionen) sind verschiedentlich zusammengestellt worden (Eimer 1889, Schultz 1902, Osthelder 1925, v. Rosen 1932, Lempke 1932–33). Über abweichende Flügelformen ist wenig bekannt. Bei Osthelder (1925) findet sich folgende Notiz: „Hansum zog und fing bei München mehrfach eine Form mit auffallend kurzen Schwänzen, wie bei *Papilio hospiton*", Schultz (1902) erwähnt einen auffallend kleinen *I. podalirius* mit stark aberrativer Zeichnung und sehr kurzen Schwänzen.

Der erste Eindruck der f. *ecaudata* läßt an eine pathologische Veränderung denken. Eine solche liegt sicher nicht vor, denn der Falter ist normal und symmetrisch entwikkelt. Allein die Fühler sind etwas verkürzt, wie es bei aus Raupen gezogenen Segelfaltern mitunter vorkommt. Die mit der Schwanzreduktion einhergehende Abrundung des Hinterflügelendes fällt noch in den Bereich der normalen Variationsbreite.

Daß der Falter geflogen sei und sich im Zuchtkasten die Schwänze abgeschlagen haben könnte, ist nicht stichhaltig, denn die Flügel sind völlig fransenrein und zeigen keine Bruchstellen (Abb. 2).

Das vorliegende Stück ist ein ♂. Der zuvor geschlüpfte und freigelassene Falter dürfte mit allergrößter Wahrscheinlichkeit ebenfalls ein ♂ gewesen sein, weil bei *I. podalirius* die ♂♂ vor den ♀♀ schlüpfen (Wohlfahrt 1981). Die übrigen Falter aus dieser Zucht waren wohl normal, denn es liegen keine Angaben über abweichende Färbung oder Gestalt vor.

Eine Anfrage bei Regensburger Sammlern ergab keine Beobachtung über das Auftreten ungeschwänzter Segelfalter, weder in der fraglichen Zeit, noch jemals zuvor.

Nachdem ein pathologischer Befund ausgeklammert werden darf, bleibt nur übrig, die f. *ecaudata* als Mutation zu deuten. Zu einem diesbezüglichen exakten Nachweis wäre Weiterzucht notwendig gewesen, die mangels lebender Falter nicht mehr möglich ist und die 1963 auch nicht möglich gewesen wäre, weil es noch an der Technik der Handkopulation mangelte.

Ob und wie oft die f. *ecaudata* überhaupt schon aufgetreten ist, entzieht sich jeder Vermutung, denn es gibt im gesamten Verbreitungsgebiet sehr viel mehr Segelfalterpopulationen und Individuen, als Beobachter, und ein durchschnittlicher Sammler

Abb. 2: Iphiclides podalirius f. n. *ecaudata*. Caudalende der rechten Hinterflügeloberseite, vergrößert.

wird keinen schwanzlosen Segelfalter mitnehmen, weil er ihn für beschädigt hält. Die Häufigkeit dieser Mutante ist sicher äußerst gering, sie liegt wohl erheblich unter 0,01%.

Mutationen sind grundsätzlich zufällig und ungerichtet, weshalb eine Rückmutation in ein stammesgeschichtlich früheres Aussehen (Atavismus) kaum angenommen werden kann, zumal solche nie beobachtet wurden und auch theoretisch schwer vorstellbar sind.

Beim Segelfalter sind die ♂♂ im Vergleich mit den ♀♀ eindeutig apomorph, also in der Stammesgeschichte vorauseilend (Wohlfahrt 1979, 1985), so liegt die Vermutung nahe, daß der Entwicklungstrend des Segelfalters auf den Verlust der Schwänze hinzielt. Dieser Gedanke ist nicht so absurd, wie er zunächst erscheint, denn es gibt im ost- und südostasiatischen Raum ungeschwänzte Segelfalterarten und auch Übergänge von geschwänzt bis ungeschwänzt, wie die Variationsbreite von Graphium agamemnon (L.) zeigt.

Zur Beurteilung der f. *ecaudata* wäre wichtig zu wissen, wie die Vorfahren des *I. podalirius* ausgesehen haben könnten. Darüber liegen ebenfalls nur Vermutungen vor. Eimer (1889) ging nach allgemeinen Betrachtungen über Musterung bei Tieren und insbesondere über die Zeichnungsmuster der Segelfalter in weitestem Sinn davon aus, daß die älteste, ursprünglichste Zeichnung eine mehr oder weniger regelmäßige Längsstreifung gewesen sei, wie sie sich am reinsten bei zentralasiatischen Arten erhalten habe, die von Rothschild (1895) als *glycerion*-Gruppe zusammengefaßt wurden. Alle diese nach Eimer urtümlichen Segelfalterarten weisen verhältnismäßig lange, dünne Schwänze auf. Folglich müßte die Verlängerung der Ader M_3 der Hinterflügel als urtümliches Merkmal angesehen werden. In dem Zusammenhang sei festgestellt, daß bei den rezenten *I. podalirius*-♂♂ und ♀♀ die relativen Schwanzlängen noch angenähert gleich sind (Schwanzlänge in % der Hinterflügelgesamtlänge, Wohlfahrt 1979). In Australien fliegt der durchaus urtümliche Segelfalter *Protographium leosthenes* (Doubleday), von Rothschild (1895) auf Grund morphologischer Merkmale ohne Rücksicht auf die große räumliche Entfernung der *podalirius*-Gruppe zugeordnet; auch er weist die langen Schwänze der Hinterflügel auf. Die australische Fauna enthält bekanntlich viele archaische Wirbeltierformen. Man kann annehmen, daß sich dort auch urtümliche Insektenarten finden. Leider sind paläontologische Funde besonders der Lepidoptera fast nicht vorhanden, so daß sich einschließlich Mesozoikum nichts Sicheres über die Stammesgeschichte aussagen läßt (Hennig 1969). Aus dem Tertiär kennt man dagegen Vertreter sehr vieler Schmetterlingsfamilien. Die zu den Nymphaliden gestellte Art *Prodryas persephone* Scudd. aus dem Oligocän (Florissant, Colorado) scheint kurze Schwanzfortsätze an den Hinterflügeln zu haben, soweit der Erhaltungszustand diese Feststellung erlaubt (v. Zittel 1924, Müller 1963).

Sollte die Rückbildung der Schwänze ein fortschrittliches Merkmal in der Flügelform der Segelfalter bedeuten, so müßte bei ihrer großen Artenzahl mindestens ein Beispiel realisiert sein. Als solches bietet sich die von v. Rosen (1932) im Anschluß an die Segelfalter gestellte Gattung *Teinopalpus* an. Bei *Teinopalpus imperialis* Hope aus Indien ist die Zahl der Schwanzfortsätze an den Hinterflügeln von zwei beim ♀ auf einen beim ♂ reduziert.

In Betracht dieser Gegebenheiten erscheint es statthaft, in *I. podalirius* f. *ecaudata* die Vorwegnahme einer künftigen phylogenetischen Entwicklung zu sehen, wobei eine solche Annahme auf die segelfalterartigen Papilioniden beschränkt sei.

Bei den Schwalbenschwänzen *(Papilio* s. s.) finden sich in bunter Vielfalt geschwänzte und ungeschwänzte ♂♂ und ♀♀, mitunter bei ein und derselben Art. Weil die Evolution prinzipiell zufällig und ungerichtet verläuft, bedeutet diese große Vielfalt keinen Widerspruch. Stammesgeschichtlich ältere Merkmale können sich sehr lange halten, sofern sie für ihre Träger nicht so nachteilig sind, daß diese der Selektion zum Opfer fallen. Hierdurch wird die Frage nach der Funktion der Schwänze aufgeworfen. Beim Segelfalter sind sie gedreht und könnten der Ableitung von Luftwirbeln beim Segeln dienen, denn ein beschädigter schwanzloser Segelfalter verfällt in den

Flatterflug der meisten Tagfalter, den auch die Schwalbenschwänze mit ihren planen Schwanzspitzen zeigen. Wahrscheinlich ist es jedoch gleichgültig, welche Flugart vorliegt, so daß kein Selektionsvorteil der Schwanzlosigkeit zu ersehen ist und als Folge davon die große Vielfalt in der Flügelkontur der Papilioniden möglich wurde.

Der Verfasser ist sich des spekulativen Charakters seiner Ausführungen bewußt, doch warum sollte es nicht gestattet sein, Fragen auszuloten, die ein anscheinend normal ungeschwänzter Segelfalter stellt?

Besonderen Dank schulde ich Herrn A. Rambold in Landshut, damals Pfarrkirchen, für die freundliche Überlassung des aberranten Stückes. Herrn E. Diller, Zoologische Staatssammlung München, danke ich für die Erstellung der Vorlagen zu den Abbildungen.

Zusammenfassung

Ein im übrigen normal entwickeltes, jedoch schwanzloses *Iphiclides podalirius* ♂ wird als f. n. *ecaudata* beschrieben. In Betracht des apomorphen Charakters der ♂♂ wird die Möglichkeit einer künftigen Weiterentwicklung der Segelfalter in Richtung Schwanzlosigkeit diskutiert.

Literatur

Eimer, G. H. Th. (1889): Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der Segelfalter-ähnlichen Formen der Gattung Papilio. – Fischer, Jena.

Hennig, W. (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. – Kramer, Frankfurt am Main.

Lempke, M. B.-J. (1932–1933): La Morphologie d'Iphiclides podalirius L. – Lambillionea, p. 211–225, 242–253 und 13–19.

Müller, A. H. (1963): Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. II: Invertebrata, Teil 3: Arthropoda 2. – Fischer, Jena.

Osthelder, L. (1925): Die Schmetterlinge Südbayerns. I. Teil, 1. Heft: Allgemeiner Teil – Tagfalter. – Beilage zum 15. Jg. der Mitt. Münch. Ent. Ges.

Rosen, K. v. (1932): Papilio. In: Seitz, A., Die Großschmetterlinge der Erde, Suppl. Bd. I – Kernen, Stuttgart.

Rothschild, W, (1895): A Revision of the Papilios of the Eastern Hemisphere exclusive Africa. – Novitates Zoologicae vol. II – London.

Schultz, O. (1902): Varietäten und Aberrationen von Papilio podalirius L. – Berl. Entomol. Z. **47**, 119–133.

Wohlfahrt, Th. A. (1979): Über Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Sommergeneration des Segelfalters Iphiclides podalirius (Linnaeus 1758) – Spixiana (München) **2**, 113–152.

– – (1981): Die Erscheinungszeiten der Männchen und Weibchen beim Segelfalter Iphiclides podalirius (L.) – Nachr Bl. bayer. Ent. **27**, 1–5.

– – (1985): Über die Ausprägung der f. ornata Wheeler des Segelfalters Iphiclides podalirius (L.) in Vorderasien. – Mitt. Münch. Ent. Ges. **74**, 61–76.

Zittel, K. A. v. (1924): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie), I. Abt.: Invertebrata. – Odenbourg, München und Berlin.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Th. A. Wohlfahrt, Zool. Institut der Universität
Röntgenring 10, D-8700 Würzburg